

HYDRAULIC COUPLING DEVICE

Publication number: DE2321235

Publication date: 1973-11-15

Inventor: POIGNART LEGER LUCIEN

Applicant: FERODO SA

Classification:

- international: **F16D33/06; F16D33/00**; (IPC1-7): F16D33/18

- european: F16D33/06

Application number: DE19732321235 19730426

Priority number(s): FR19720014986 19720427; FR19730014898 19730425

Also published as:



GB1424704 (A)

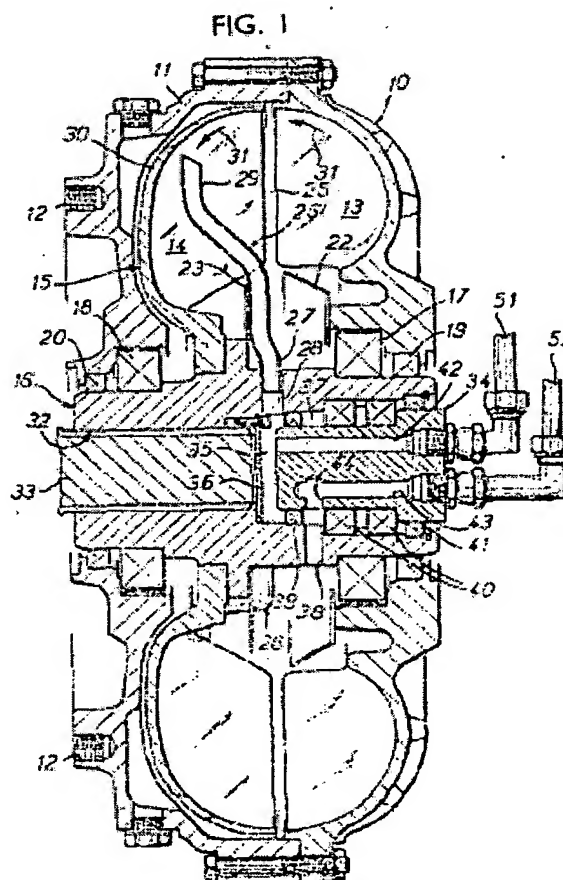
ES414112 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE2321235

Abstract of corresponding document: **GB1424704**

1424704 Hydrodynamic couplings FRANCAISE DU FERODO SA 26 April 1973 [27 April 1972 25 April 1973] 19974/73 Heading F2W A continuous flow through a hydrodynamic coupling 10 having pump and turbine elements 13, 14 is effected by a bleed tube 29 fast with a turbine hub 16 and projecting into the working circuit to direct fluid therefrom through ducts 28, 35, 42, 51 to a cooler (50) or reservoir from which the liquid returns to the working circuit through ducts 52, 43, 44, 38. A pump (55) may be provided between the bleed tube and cooler or reservoir to increase circulation through the coupling. In Figs. 4 and 6 (not shown) the bleed tube follows the contour of the outer shroud of the turbine wheel. In Fig. 4 the bleed tube delivers to a reservoir rotating with the pump wheel and liquid is returned from the reservoir to the working circuit through a scoop tube (126). A permanent bleed (141) is also provided between the working circuit and reservoir. The position of the scoop tube (126) may be adjusted by a lever (137) to vary the filling of the coupling. The return flow to the working circuit may pass through a cooler. In Fig. 6 the bleed tube delivers to a non-rotating reservoir (220) and liquid returns therefrom to the working circuit by gravity flow. The level of liquid in the reservoir (220) and thus the filling of the coupling is controlled by adjusting the height of a return tube (248).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 23 21 235 C 2

Pa 06187

⑤① Int. Cl. 3:
F 16 D 33/08

②① Aktenzeichen: P 23 21 235.3-12
②② Anmeldetag: 26. 4. 73
④③ Offenlegungstag: 15. 11. 73
④⑤ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 17. 11. 83

(1)

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
27.04.72 FR 7214986 25.04.73 FR 14898

⑦③ Patentinhaber:
Valeo, 75017 Paris, FR

⑦④ Vertreter:
Fincke, H., Dr.-Ing.; Bohr, H., Dipl.-Ing.; Staeger, S.,
Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8000 München

⑦② Erfinder:
Poignart, Leger Lucien, La Chesnay, FR

⑤⑥ Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

DE-PS 9 77 505
DE-PS 9 19 449
DE-PS 6 85 060
DE-OS 18 12 546
GB 10 15 242

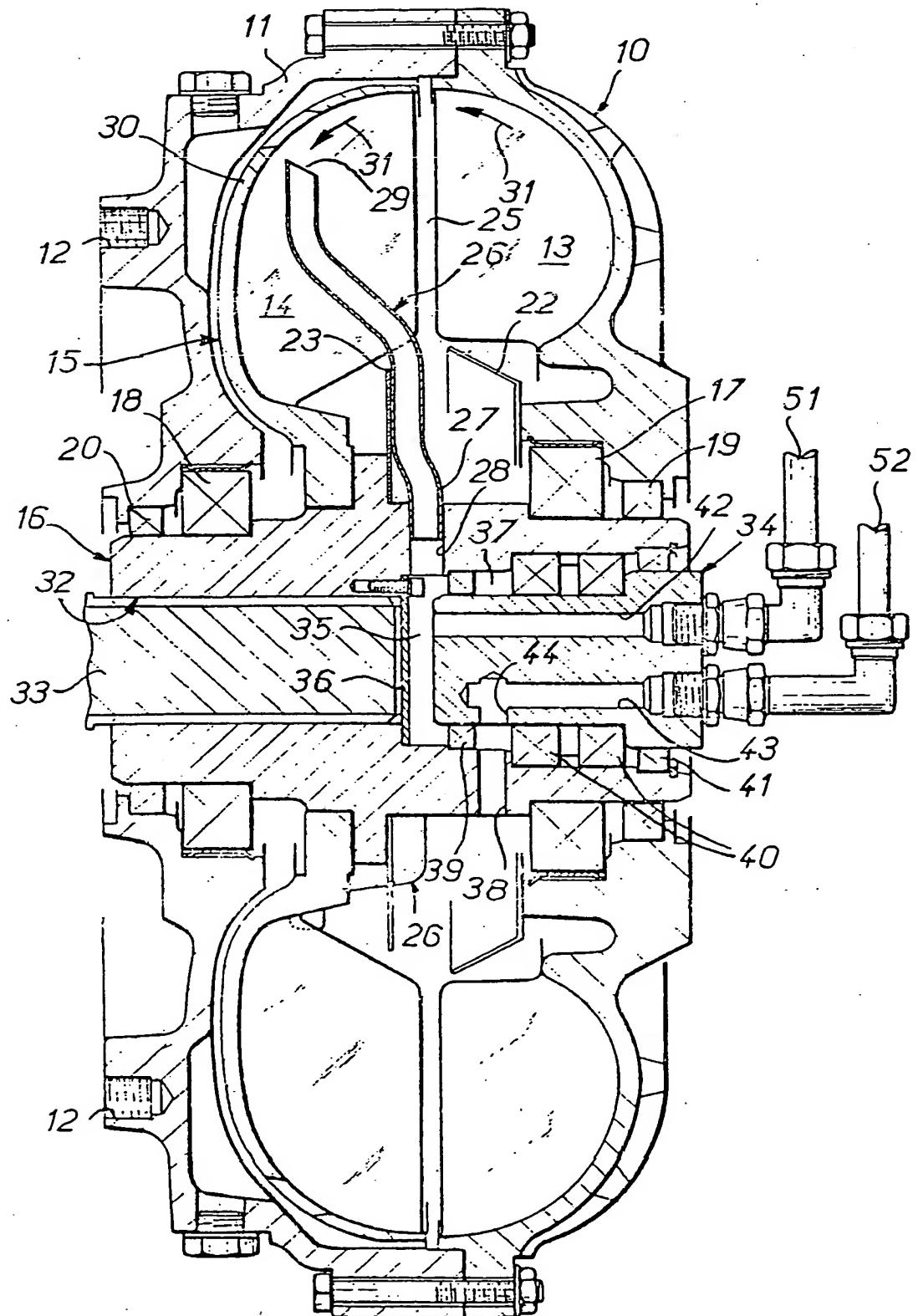
In Betracht gezogene ältere Anmeldung,
veröffentlicht a's: H 5599 XII, 47c, 14 vom 25.6.1953;

⑤④ Hydrodynamische Kupplung

DE 23 21 235 C 2

DE 23 21 235 C 2

FIG. 1



Patentansprüche:

1. Hydrodynamische Kupplung mit zwei jeweils an einer treibenden und einer getriebenen Welle (16, 116, 216) angebrachten, einander gegenüberstehenden und einen Arbeitsstromkreis (25, 118, 226) bildenden Schaufelrädern (10, 15; 110, 114; 210, 215), wenigstens einem sich in radialer Richtung von der getriebenen Welle (16, 116, 216) erstreckenden Entnahmerohr (26, 144, 227) sowie einem damit verbundenen, vom Arbeitsstromkreis getrennten und außerhalb der Kupplung angeordneten Kühler, dadurch gekennzeichnet, daß das Entnahmerohr (26, 144, 227) mit seinem Schöpfende (29, 147, 230) in den Arbeitsstromkreis (25, 118, 226) hineinragt, mit seinem anderen Ende (27, 147, 268) mit der getriebenen Welle (16, 116, 216) im Bereich zwischen den beiden Schaufelrädern (10, 15; 110, 114; 210, 215) drehfest verbunden ist und in einen in der getriebenen Welle (16, 116, 216) angeordneten Ableitungskanal (28, 146, 229) mündet.

2. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zur Welle (16) ein feststehendes Flüssigkeitsleitungsstück (34) angeordnet ist, welches die Fülleitung (43) zum und die Ableitung (42) vom Entnahmerohr (26) aufweist.

3. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an die Zuleitung (129) zum Arbeitsstromkreis (118) ein die Füllung der Kupplung steuerndes Schöpfrohr (120) angeschlossen ist, welches nicht drehbar, jedoch in der Höhe verstellbar ist.

4. Kupplung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fülleitung (241) außerhalb und parallel zur Welle (216) und die Ableitung (232) in der Mitte der Welle (216) angeordnet sind.

5. Kupplung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in die Ableitung (232) eine Pumpe (235) eingeschaltet ist.

Die Erfindung bezieht sich auf eine hydrodynamische Kupplung mit zwei jeweils an einer treibenden und einer getriebenen Welle angebrachten, einander gegenüberstehenden und einen Arbeitsstromkreis bildenden Schaufelrädern, wenigstens einem sich in radialer Richtung von der getriebenen Welle erstreckenden Entnahmerohr sowie einem damit verbundenen, vom Arbeitsstromkreis getrennten und außerhalb der Kupplung angeordneten Kühler.

Bei einer derartigen aus der DE-PS 6 85 060 bekannten Kupplung ist neben dem die Schaufelräder aufnehmenden Gehäuse ein Außengehäuse angebracht, in welchem ein Schöpfrohr untergebracht ist. Dieses Schöpfrohr ist über einen coaxialen Verteiler mit einer Kesselspeisepumpe verbunden. Durch die Anordnung des Außengehäuses wird die Bauweise der Kupplung in axialer Richtung vergrößert. Eine derartige Kupplung ist platzraubend und nur relativ kostspielig herzustellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, bei einer Kupplung des eingangs erwähnten Typs die axiale Baulänge bei gleichzeitiger Verringerung des Arbeitsraumvolumens zu verkleinern. Die Aufgabe wird dadurch gelöst, daß erfindungsgemäß das Entnahmerohr mit seinem Schöpfende in den Arbeitsstromkreis hineinragt, mit seinem anderen Ende mit der getriebe-

nen Welle im Bereich zwischen den beiden Schaufelrädern drehfest verbunden ist und in einen in der getriebenen Welle angeordneten Ableitungskanal mündet.

Es ist zwar aus der GB-PS 10 15 242 eine Strömungskupplung bekannt, deren Schöpfrohr von einem achsfernen Einlaß längs der Turbinenaußenwand in die Nähe des Achsbereichs geführt ist, jedoch ist weder eine gesonderte Kühlvorrichtung vorgesehen, noch ein in der Welle angeordneter Ableitungskanal. Mit dem Schöpfrohr wirkt bei dieser bekannten Kupplung ein Füllrohr zusammen, welches in einem Außengehäuse untergebracht ist und annähernd parallel zum Schöpfrohr verläuft.

Durch die erfindungsgemäße Anordnung des Entnahmerohrs im Arbeitsstromkreis wird einerseits erreicht, daß das Arbeitsmittel unmittelbar entnommen werden kann und andererseits es möglich ist, das Arbeitsmittel einem Kühler zuzuleiten, ohne daß unmittelbar am Kupplungsgehäuse in axialer Richtung zusätzliche Baumaßnahmen vorgesehen sein müssen. Die vom Entnahmerohr mitgeführte Arbeitsmittelmeng e wächst mit der Meridiangeschwindigkeit des letzteren im Arbeitsstromkreis daher mit dem Schlupf; die Entnahmemenge wird daher am größten während des Anfahrens oder der Zunahme des Schlupfs, auch wenn die abzuführende Wärmemenge groß ist. Mit einem geringer werdenden Schlupf, d. h. also nach Angleichung der Winkelgeschwindigkeit des Turbinenrades an diejenige des Pumpenrades nimmt auch die Menge des durch das Entnahmerohr fließenden Arbeitsmittels ab, bis sie unbedeutend oder gleich Null wird, während aber der Schlupf nicht Null ist und eine abzuführende Wärmemenge anfällt.

Nach einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist konzentrisch zur Welle ein feststehendes Flüssigkeitsleitungsstück angeordnet, welches die Fülleitung zum und die Ableitung vom Entnahmerohr aufweist. Dieses Flüssigkeitsleitungsstück kann als im Bereich des Kupplungsgehäuses angeordnete Nabe oder zum Beispiel auch als eine den Wellenstumpf umgreifende Muffe ausgebildet sein.

Auch wenn verschiedene Möglichkeiten zur Kühlung des entnommenen Arbeitsmittels vorgesehen sein können, wird bevorzugt, daß an die Zuleitung zum Arbeitsstromkreis ein die Füllung der Kupplung steuerndes Schöpfrohr angeschlossen ist, welches nicht drehbar, jedoch in der Höhe verstellbar ist. Dieses Schöpfrohr ist dazu bestimmt, eine Änderung der Füllung des Arbeitsstromkreises mit dem Arbeitsmittel und damit auch eine Änderung des Betriebsverhaltens der Kupplung zuzulassen; hierfür dient auch die Höhenverstellbarkeit, damit das Schöpfrohr mehr oder weniger weit in den umlaufenden Behälter eintauchen kann.

Zweckmäßigerweise sind die Fülleitung außerhalb und parallel zur Welle und die Ableitung in der Mitte der Welle angeordnet. In der Ableitung kann eine Pumpe eingeschaltet sein.

In der Zeichnung sind beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung dargestellt; sie werden nachfolgend näher beschrieben; es zeigt

Fig. 1 einen Axialschnitt durch eine Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 einen vereinfachten Axialschnitt in verkleinertem Maßstab einer abgewandelten Ausführungsform,

Fig. 3 einen Fig. 2 ähnlichen Axialschnitt einer weiter abgewandelten Ausführungsform.

Fig. 4 einen Axialschnitt durch eine abgewandelte Ausführungsform der Erfindung mit einem Kühler,

Fig. 5 ein Kurvenbild zur Erläuterung der Arbeitsweise der in Fig. 4 dargestellten Kupplung und

Fig. 6 einen teilweisen Axialschnitt durch eine weiter abgewandelte Ausführungsform der Erfindung.

Die Fig. 1 stellt eine als Strömungskupplung ausgebildete hydrodynamische Kupplung dar; sie weist ein erstes Schaufelrad 10 auf, das als Motor- oder Pumpenrad bezeichnet wird und dessen Außenseite eine erste Halbschale bildet; diese Halbschale ist mit ihrem Rand an einer zweiten Halbschale 11 befestigt, die über eine Befestigungsstelle 12 mit einer nicht gezeichneten treibenden Welle fest verbunden ist.

Die beiden Halbschalen 11, 12 umschließen einen Innenraum, in dem neben annähernd radial verlaufenden, mit dem Pumpenrad 10 starr verbundenen Schaufeln 13 Schaufeln 14 vorgesehen sind, die ebenfalls annähernd radial verlaufend von einem zweiten Schaufelrad 15 getragen sind, das nachfolgend als Turbinenrad bezeichnet wird und drehfest auf einer getriebenen Welle 16 befestigt ist, die sich durch die ganze gezeigte Kupplung erstreckt.

Zwischen der getriebenen Welle 16 und den beiden Halbschalen 10, 11 sind Wälzlager 17, 18 und Dichtungen 19, 20 angebracht.

Den Schaufelrädern 10, 15 sind Leitbleche 22, 23 in der Nähe der getriebenen Welle 16 zugeordnet, die an diesen Rädern angebrachten Schaufeln 13, 14 stehen in einem Arbeitsstromkreis 25 des von den Rädern umschlossenen Raums einander gegenüber.

Im Inneren des Raums ist mindestens ein Aufnahmerohr 26 vorgesehen; dieses Rohr ist an der getriebenen Welle 16 angebracht. In der Praxis sind mehrere derartige Rohre, beispielsweise drei Rohre vorgesehen; diese Rohre sind über den Kreis gleichmäßig verteilt. Das Entnahmerohr 26 liegt — allgemein betrachtet — in einer jeweils durch die Kupplungsachse verlaufenden Ebene. Es erstreckt sich von einem Befestigungsende 27, das verhältnismäßig nahe an der Kupplungsachse liegt und mit dem es in einen in der getriebenen Welle 16 ausgesparten, radial verlaufenden Kanal 28 eingesetzt und somit drehfest mit der getriebenen Welle verbunden ist, bis zu einem freien Schöpfende 29, das verhältnismäßig nahe am Kupplungsrand angeordnet ist; es ragt in den Arbeitsstromkreis 25 hinein, wo dieser durch das Turbinenrad 15 begrenzt ist, so daß es zwischen zwei Schaufeln 14 des letzteren liegt. Das freie Schöpfende 29 kann abgeschrägt sein. Das Schöpfende 29 liegt in der Nähe einer Rückwand 30 des Turbinenrades 15; dadurch wird das Einstromen und Schöpfen des Arbeitsmittels in das Schöpfrohr 26 erleichtert, denn der Umlauf des Arbeitsmittels verläuft nach den Pfeilen 31. Die getriebene Welle 15 ist hohl; eine Bohrung 32 führt durch die Welle. Am Ende dieser Bohrung ist ein in radialer Richtung verlaufendes Wellenteil 33 angeordnet, am anderen Ende eine feststehende Nabe 34. Die Nabe 34 bildet in Verbindung mit der getriebenen Welle 16 eine erste Kammer 35, mit der der radial verlaufende Kanal 28 der getriebenen Welle 16 in Verbindung steht.

Diese Kammer 35 ist am Ende der Nabe 34 vorgesehen und durch eine Abdichtplatte 36 vom Abschnitt der Bohrung 32 getrennt, in dem der Wellenteil 33 eingesetzt ist; dieser Wellenteil 33 stellt die eigentliche getriebene Welle dar.

Die Nabe 34 bildet in Verbindung mit der getriebenen Welle 16 eine weitere Kammer 37. Diese zweite

Kammer 37 hat die Form eines Ringes um die Nabe 34 und steht über radial durch die treibende Welle 16 verlaufende Kanäle 38 mit dem Arbeitsraum in Verbindung. Die beiden Kammern 35, 37 sind durch eine Dichtung 39 voneinander getrennt. Zwischen der Nabe 34 und der getriebenen Welle 16 sind Wälzlager 40 sowie eine weitere Dichtung 41 vorgesehen.

Durch die feststehende Nabe 34 führt in axialer Richtung mindestens ein Längskanal 42, der in die Kammer 35 mündet, und mindestens ein Längskanal 43, der über einen radial verlaufenden Kanal 44 in die zweite Kammer 37 mündet.

Mit dieser hydrodynamischen Kupplung ist ein Wärmeaustauscher 50 (Fig. 2), also z. B. eine Kühvorrichtung, verbunden.

Das Eintrittsende dieses Wärmeaustauschers ist über eine Leitung 51 mit dem Längskanal 42 der feststehenden Nabe 34 verbunden; das Austrittsende steht über eine Leitung 52 mit dem Längskanal 43 der feststehenden Nabe 34 in Verbindung.

Beim Betrieb der Kupplung dringt das im Arbeitsstromkreis 25 umlaufende Arbeitsmittel in Richtung des Pfeils 31 in das Entnahmerohr 26 ein und wird von diesem Rohr in die Kammer 35 und von dort über den Längskanal 42 der feststehenden Nabe 34 und die Leitung 51 in den Wärmeaustauscher 50 geführt.

Nach dem Kühlen kehrt das Arbeitsmittel durch die Leitung 52, die Kanäle 34 und 44 der feststehenden Nabe 34, die Kammer 37 und den radial verlaufenden Kanal 38 der getriebenen Welle 16 in die Kupplung zurück. Es kann auch vor allem bei einem geringen Schlupf in der Leitung 51 eine Pumpe 55 angeordnet sein.

Nach der in Fig. 2 dargestellten Ausführungsform ist der Wärmeaustauscher 50 unterhalb der Kupplungsachse angeordnet.

Bei einer anderen Ausführungsform (Fig. 3) befindet sich der Kühler oberhalb dieser Achse. In diesem Fall wird ein Rückschlagventil 60 in die Leitung 51 eingebaut, um bei Stillstand der Kupplung eine Entleerung des Wärmeaustauschers 50 in die Kupplung zu verhindern; ein derartiger Abfluß ändert den Füllungsgrad der Kupplung und damit ihre Betriebsweise. Bei dieser Bauweise (Fig. 3), die auch bei der Ausführungsform nach den Fig. 1 und 2 angewandt werden kann, umgreift die als Flüssigkeitsleitungsstück ausgebildete Nabe 34 die getriebene Welle; in dieser Welle sind axial verlaufende Kanäle als Verbindungswege vorgesehen, die mit Durchlässen in der Nabe 34 zusammenarbeiten.

Die in Fig. 4 dargestellte hydrodynamische Kupplung weist ein Pumpenrad 110 auf, das mit seinem Randteil an einem Gehäuse 111 befestigt ist, welches drehfest mit einer nicht gezeigten treibenden Welle verbunden ist. Das Pumpenrad 110 weist innenliegende, im wesentlichen radial verlaufende Schaufeln 113 auf.

Im Gehäuse 111 und im Schaufelrad 110 ist gegenüberliegend ein zweites Schaufelrad 114 (Turbinenrad) angeordnet, das radial verlaufende, den Schaufeln 113 des Pumpenrades 110 gegenüberstehende Schaufeln 115 hat; das Turbinenrad 114 ist drehfest mit einer getriebenen Welle 16 verbunden; auf der das Pumpenrad 110 über ein Wälzlager 117 gelagert ist. Das Pumpenrad 110 und das Turbinenrad 114 grenzen miteinander einen Arbeitsstromkreis 118 ab. Außerhalb des Arbeitsstromkreises 118 bildet das Gehäuse 111 zusammen mit dem Pumpenrad 110 an dessen dem Turbinenrad 114 abgewandter Seite einen umlaufenden

Behälter 119.

Der Behälter 119 erstreckt sich wie das Pumpenrad 110 um die getriebene Welle 116; im Behälter 119 ist ein Füllrohr 120 angeordnet; letzteres ist von einer feststehenden Muffe 121 getragen, die von der getriebenen Welle 116 durch ein Wälzlager 122 und vom Gehäuse 111 durch eine Ringdichtung 123 getrennt ist.

In der Praxis erstreckt sich in axialer Richtung eine Zwischenbuchse 124 vom Wälzlager 117 bis zum Wälzlager 122 u. a. zwischen der getriebenen Welle 116 und der feststehenden Muffe 121.

Das Füllrohr 120 verläuft im wesentlichen radial von einem geschlossenen Ende 125 zu einem offenen Ende 126, das in der Nähe des Randes des Gehäuses 111 liegt.

Durch eine Öffnung 127 ist eine Kammer dieses Füllrohres 120 an eine erste Leitung 128 angeschlossen, die in der feststehenden Muffe 121 vorgesehen ist und im wesentlichen parallel zur Kupplungsachse verläuft.

An diese erste Leitung 128 schließt sich eine zweite Leitung 129 an, die ebenfalls im wesentlichen parallel zur Achse der Kupplung in der feststehenden Muffe verläuft und in eine Ringnut 130 mündet, die am Ende der feststehenden Muffe 121 gegenüber dem Pumpenrad 110 vorgesehen ist.

Der durch diese Ringnut 130 gebildete Raum steht mit Axialdurchlässen 132 im Pumpenrad 110 in Verbindung, so daß eine Verbindung zwischen dem eben genannten Raum und dem Arbeitsstromkreis 118 besteht.

In der Praxis liegen die Leitungen 128 und 129 der feststehenden Muffe 121 beiderseits der mit der Zeichenebene zusammenfallenden Axialebene der Muffe; die Leitung 128 ist gestrichelt und die Leitung 129 strichpunktirt dazugestellt. Die Enden der Leitungen 128 und 129 liegen außerhalb des umlaufenden Behälters 119 und können dort entweder mittels eines nicht gezeichneten beliebigen Flansches oder über einen außerhalb der Vorrichtung befindlichen Wärmeaustauscher miteinander verbunden werden.

Das Füllrohr 120 ist auf der feststehenden Muffe 121 in Längsrichtung verstellbar; zum Verstellen dienen ein Hebel 135, der mit dem Füllrohr 120 gekoppelt und drehfest auf einer Welle 136 angebracht ist, sowie ein Betätigungshebel 137, der außerhalb des umlaufenden Behälters 119 drehfest mit derselben Welle 136 verbunden ist.

Am Rande des Arbeitsstromkreises 118 ist im Gehäuse 111 ein enger Durchlaß 141 vorgesehen, der eine Verbindung zwischen dem Arbeitsstromkreis 118 und dem umlaufenden Behälter 119 herstellt. In der getriebenen Welle 116 ist ein in axialer Richtung verlaufender Kanal 143 vorgesehen, von dem das Entnahmerohr 144 radial abzweigt, das im wesentlichen in einer senkrecht zur Achse der Kupplung verlaufenden Ebene liegt und in den Teil des Arbeitsstromkreises 118 reicht, der durch das Turbinenrad 114 gebildet ist; mit einem Ende 145 ist das Entnahmerohr 144 in eine radiale Öffnung 146 in der getriebenen Welle 116 geführt, während das freie Ende 147 des Entnahmerohres 144 verhältnismäßig nahe am Außenrande des Arbeitsstromkreises 118 liegt.

Die radiale Öffnung 146 der getriebenen Welle 116, in welcher das Entnahmerohr 144 gehalten ist, mündet in den Kanal 143 der getriebenen Welle 116.

Die getriebene Welle 116 weist radiale Durchlässe 148 auf, die eine Verbindung zwischen dem Kanal 143 und dem zwischen der Zwischenbuchse 124 und der getriebenen Welle 116 ausgesparten Raum herstellt; die

Zwischenbuchse 124 hat ihrerseits den radialen Durchlässen 148 gegenüberstehende radiale Durchlässe 150. Die feststehende Muffe 121 hat radiale Durchlässe 152.

Während des Anfahrens oder bei Drehzahlen, bei denen zwischen den Rädern 110 und 114 ein hoher Schlupf auftritt, ist auch die Meridiangeschwindigkeit des Arbeitsmittels im Arbeitsstromkreis 118 hoch; da das Arbeitsmittel in Richtung der Pfeile 160 in Fig. 4 umläuft, gelangt ein Teil desselben von selbst durch die Öffnung 146, den Kanal 143 und die Durchlässe 148 der getriebenen Welle 116, die Durchlässe 150 der Zwischenbuchse 124 und die Durchlässe 152 der feststehenden Muffe 121 und wird dann vom Rohr 144 in den umlaufenden Behälter 119 geleitet.

Dieses Arbeitsmittel wird vom Füllrohr 120 wieder aufgenommen; durch die Leitungen 128 und 129 der feststehenden Muffe 121 und die Durchlässe 132 des Pumpenrades 110 kehrt das Arbeitsmittel in den Arbeitsstromkreis zurück.

Der umlaufende Behälter 119 kann auch als Wärmeaustauscher ausgebildet sein und die Kühlung des ihn erreichenden Arbeitsmittels herbeiführen.

Die Kühlung kann noch verbessert oder vervollständigt werden, wenn man die Leitungen 128 und 129 an einen außenliegenden Wärmeaustauscher anschließt; in diesem Fall durchfließt das Arbeitsmittel, bevor es in den Arbeitsstromkreis 118 zurückkehrt, diesen Wärmeaustauscher.

Bei geringem Schlupf ist die Meridiangeschwindigkeit des Arbeitsmittels im Arbeitsstromkreis 118 niedrig; dasselbe gilt für die Menge des vom Entnahmerohr 144 aus diesem Arbeitsstromkreis abgezogenen Arbeitsmittels.

Wenn der Schlupf kleiner wird, gelangt eine zunehmende Arbeitsmittelmenge durch die enge Öffnung 141 aus dem Arbeitsstromkreis 118 in den umlaufenden Behälter 119, wobei das Füllrohr 120 für die Rückführung dieses Arbeitsmittels in den Arbeitsstromkreis 118 sorgt.

Aufgrund des Zusammenwirkens zwischen dem Entnahmerohr 144 und der engen Öffnung 141 bleibt die Arbeitsmittelmenge, die den umlaufenden Behälter 119 erreichen kann, unabhängig von der Größe des Schlupfs, im wesentlichen konstant.

Dies ist im Diagramm in Fig. 5 verdeutlicht, wobei auf die Abszisse der Schlupf G und auf der Ordinate die Menge D abgetragen ist, die der Arbeitsstromkreis 118 in Richtung auf den umlaufenden Behälter 119 verläßt. Die Kurve D_1 entspricht demjenigen Teil der Flüssigkeitsmenge, der durch das Entnahmerohr 144 geliefert wird; die Kurve D_2 gibt den vom engen Durchlaß 141 gelieferten Teil an. Die Kurve D_3 stellt die Summe von D_1 und D_2 dar; sie verläuft als praktisch horizontal verlaufende Gerade.

Nach Fig. 6 weist eine hydrodynamische Kupplung ein Pumpenrad 210 auf, das die äußere Form einer ersten Halbschale hat; diese erste Halbschale ist mit ihren Randabschnitten an einer zweiten Halbschale 211 befestigt, die mit einer nicht gezeichneten treibenden Welle drehfest verbunden ist.

Die beiden Halbschalen begrenzen miteinander einen Raum, in welchem außer den annähernd radial verlaufenden, fest mit dem Pumpenrad 210 verbundenen Schaufeln 213 Schaufeln 214 vorgesehen sind, die annähernd radial verlaufend an einem Turbinenrad 215 angebracht sind, das drehfest mit einer getriebenen Welle 216 verbunden ist, die die Kupplung vollständig

durchsetzt. Zwischen den Halbschalen 210 bzw. 211 und der getriebenen Welle 216 sind Wälzlager 217 bzw. 218 vorgesehen. Eine Dichtung 219 ist zwischen der Halbschale 211 und der getriebenen Welle 216 angeordnet. Ein nicht verdrehbarer Behälter 220 ist dieser hydrodynamischen Kupplung zugeordnet.

Bei der in Fig. 6 gezeigten Ausführungsform ist der Behälter 220 von einem feststehenden Flansch 221 getragen, welcher die getriebene Welle 216 ringförmig umgibt und sich an dieser auf einem Wälzlager 222 abstützt; beiderseits dieses Wälzlagers ist jeweils eine Dichtung 223 bzw. 224 vorgesehen, die erstere zwischen dem Flansch 221 und der Halbschale 210 und die andere zwischen dem Flansch 221 und der Antriebswelle 216.

Zwischen dem umlaufenden Behälter 220 und dem Arbeitsstromkreis 226 sind zwei Verbindungen vorgesehen, die gleichzeitig vom Pumpenrad 210 und vom Turbinenrad 215 gebildet werden, nämlich eine Entnahmeverbindung und eine Rückführungsverbindung.

Die Entnahmeverbindung besteht aus einem Entnahmerohr 227, das in der Nähe des Außenrades des Arbeitsstromkreises 226 in diesen hineinreicht.

Das Entnahmerohr 227 ist mit der getriebenen Welle 215 drehfest verbunden und verläuft in dem Abschnitt des Arbeitsstromkreises, der durch das mit dieser Welle drehfest verbundene treibende Rad 215 gebildet ist, von einem Befestigungsende 228 aus, mit dem es in einen radialen Kanal 229 der getriebenen Welle 216 eingesetzt ist, bis zu einem Schöpfende 230, das unmittelbar in der Nähe des Randes des Arbeitsstromkreises 226 liegt.

Zwischen dem Befestigungsende 228 und dem freien Schöpfende 230 liegt das Entnahmerohr 227, teilweise in der Form des Turbinenrades 215, zwischen dessen Schaufeln 214. Das Entnahmerohr 227 verläuft somit in einer Radialebene der Kupplung.

Die getriebene Welle 216 weist parallel zu ihrer Achse, vorzugsweise koaxial zu dieser Achse, einen Innenkanal 232 auf, der mit dem Kanal 229 zusammenhängt, in den das Entnahmerohr 227 eingesetzt ist.

Es besteht ferner beim Kanal 232 der getriebenen Welle 216 eine Verbindung zum Behälter 220 u. a. über einen Durchlaß 233, der radial durch die getriebene Welle 216, den Rotor 234 einer Zentrifugalpumpe 235 und ein Rohr 237 verläuft, welches vertikal aus dem Boden des Behälters 220 herausragt.

Ein Rotor 234 mit Pumpe 235 ist auf die getriebene Welle 216 aufgekeilt und in einem in den Flansch 221 eingearbeiteten Ringraum 238 drehbar angeordnet; der Rotor liegt zwischen der Dichtung 223 und dem Wälzlager 222. Das Rohr 237 durchstößt den Ringraum 238 und steht mit dessen Austrittsleitung 239 in Verbindung; die Austrittsleitung verläuft vorzugsweise im wesentlichen tangential zum Ringraum 238 (in Fig. 6 nicht erkennbar).

Die zwischen dem Behälter 220 und dem Arbeitsstromkreis 226 vorgesehene Rückführung weist ein Rohr 240 auf, das vom Boden des Behälters vorsteht und

das mit einem Ringraum 241 verbunden ist, welcher zwischen der Dichtung 223 und dem Ringraum 238 und somit zwischen den Dichtungen 223 und 224 liegt.

Der Raum 241 steht über Durchlässe 242, die schräg durch das Pumpenrad 210 laufen, mit dem Arbeitsstromkreis 226 in Verbindung. Es sind Mittel zum Steuern der Spiegelhöhe 245 im Behälter 220 vorgesehen. Bei dem in Fig. 6 gezeichneten Ausführungsbeispiel steht der Behälter 220 fest; die Spiegelsteuerung hat ein Überlaufrohr aus zwei teleskopartig übereinander geschobenen Rohrteilen.

Ein erster Rohrabschnitt, und zwar der untere Rohrabschnitt, wird durch das Rohr 240 gebildet, das mit dem Behälter 220 fest verbunden ist und über das der Behälter mit dem Arbeitsstromkreis 226 in Verbindung steht; der zweite Rohrabschnitt wird durch ein Überlaufrohr 248 gebildet, welches sich in Längsrichtung im Rohr 240 verschieben läßt.

Im Überlaufrohr 248 ist eine Öffnung 249 vorgesehen; das Rohr ist mit einer Betätigungsgabel 250 verbunden, welche um eine Achse 251 schwenkbar und bei 252 an das Rohr 248 angelenkt ist.

Die in den Arbeitsstromkreis 226 eintretende Arbeitsmittelmenge hängt von der Standhöhe 245 im Behälter 220 und damit von der Stellung des Überlaufrohrs 248 in diesem Behälter ab.

Beim Betrieb läuft das im Arbeitsstromkreis vorhandene Arbeitsmittel vom Pumpenrad 210 zum Turbinenrad 215 längs des Randes des Arbeitsstromkreises 226 und vom Turbinenrad 215 zum Pumpenrad 210 in den nahe der Achse verlaufenden Abschnitt des Arbeitsstromkreises, wie er durch Pfeile *F* angedeutet ist. Infolgedessen gelangt ein Teil dieses Arbeitsmittels von selbst in das Entnahmerohr 227 und erreicht von dort den Behälter 220. Daher nimmt der Arbeitsmittelspiegel in diesem Behälter zu, und das als Überlauf wirkende Rohr 248 sorgt für eine ständige Rückführung des Arbeitsmittels das zuvor den Arbeitsstromkreis 226 verlassen hat, in diesen Kreis.

Bei hohem Schlupf, insbesondere während des Anfahrens, kann dieser natürliche Umlauf ausreichen; bei geringem Schlupf wird er durch eine Zentrifugalpumpe 235 beschleunigt.

Man kann durch Betätigen der Betätigungsgabel den Spiegel 245 im Behälter 220 heben oder senken und dadurch die in dem Arbeitsstromkreis 226 enthaltene Flüssigkeitsmenge verkleinern oder vergrößern; auf diese Weise kann man das Übersetzungsverhältnis zwischen der treibenden Welle und der getriebenen Welle verändern.

Nach einer nicht gezeigten Ausführungsform können zwei schräg angeschnittene Rohre vorgesehen werden, die um einander verdrehbar sind.

Der Behälter 220 kann selbst als Wärmeaustauscher ausgebildet sein, oder er kann an einen derartigen Wärmeaustauscher angeschlossen sein, um das Arbeitsmittel kühlen zu können.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

FIG. 6

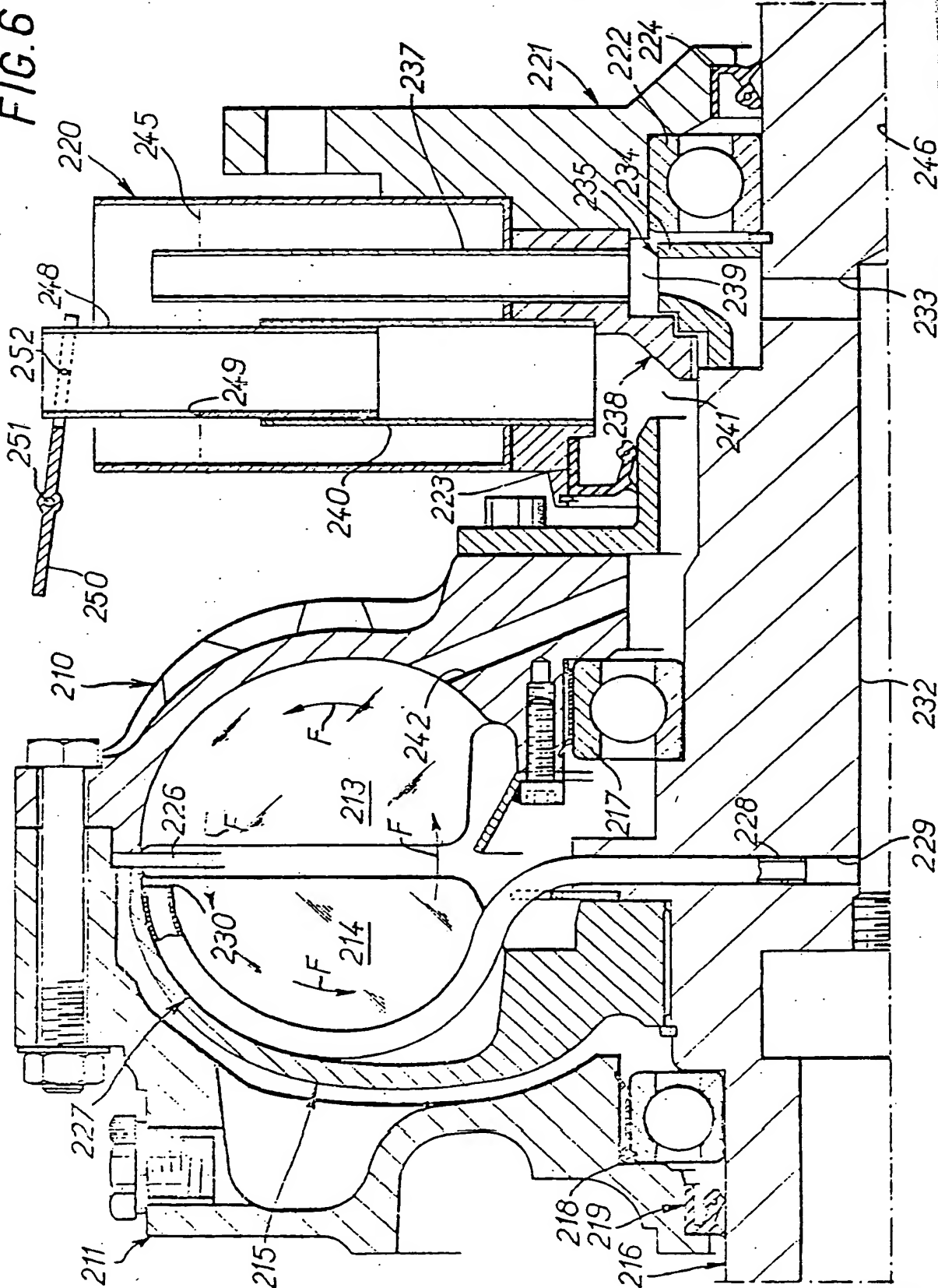
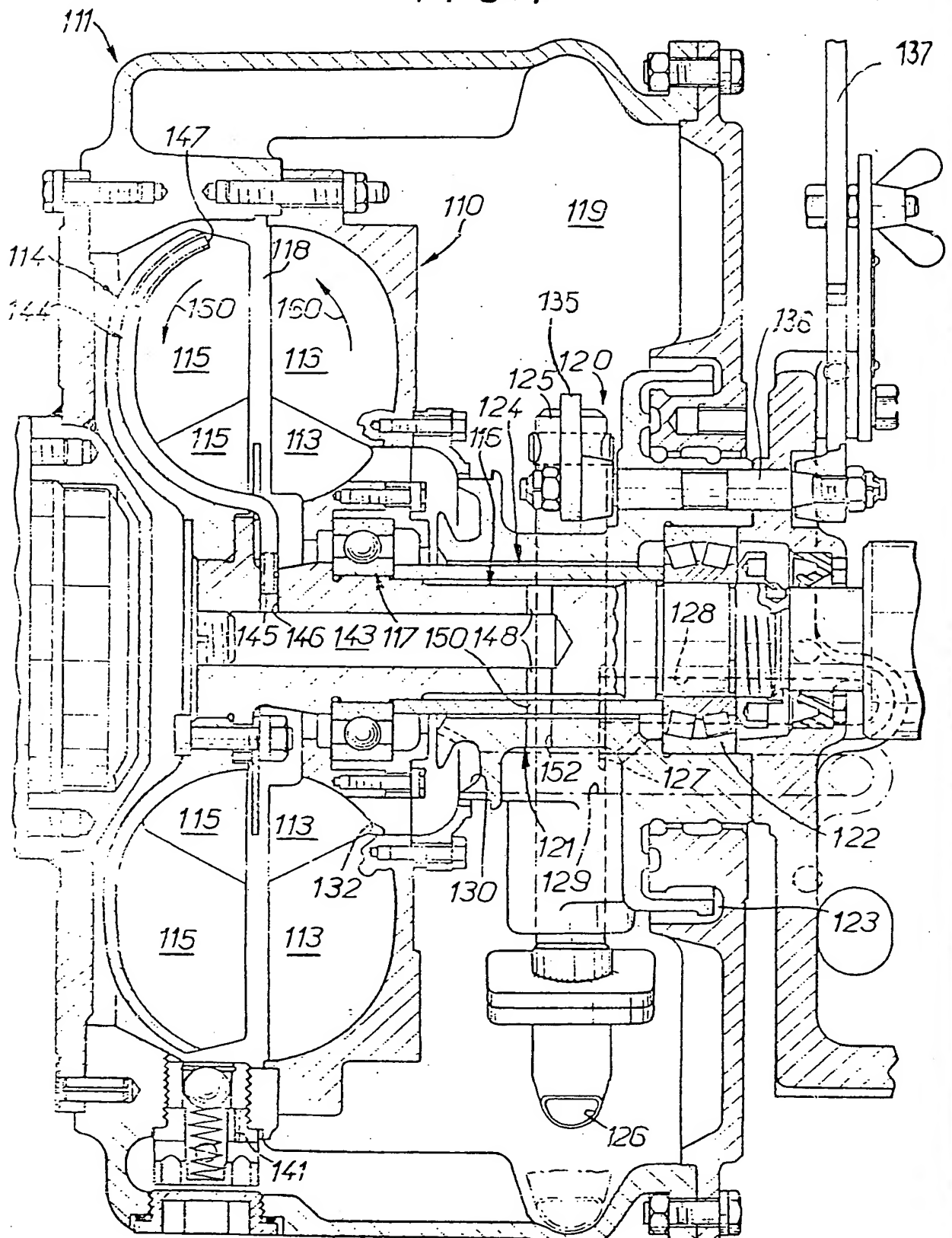
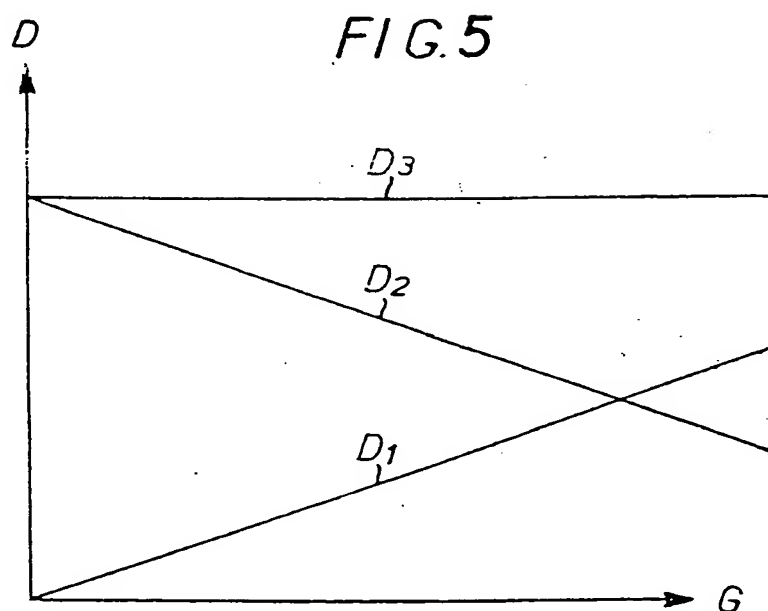
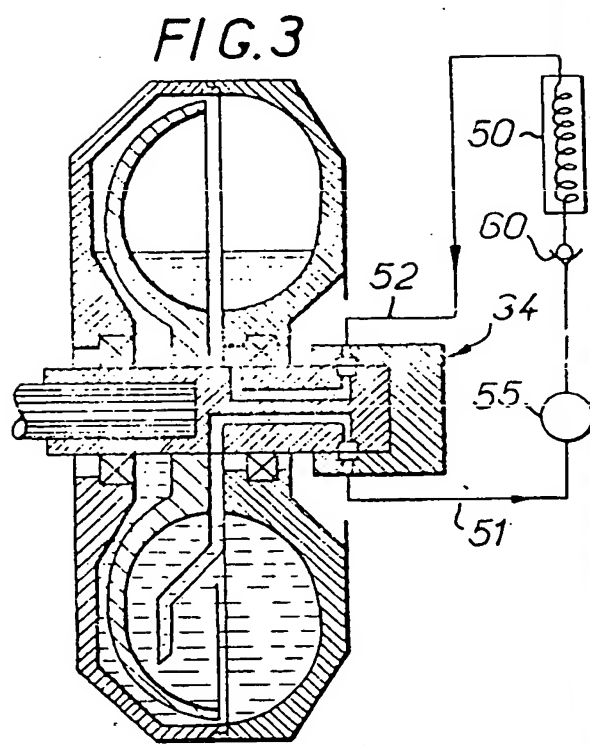
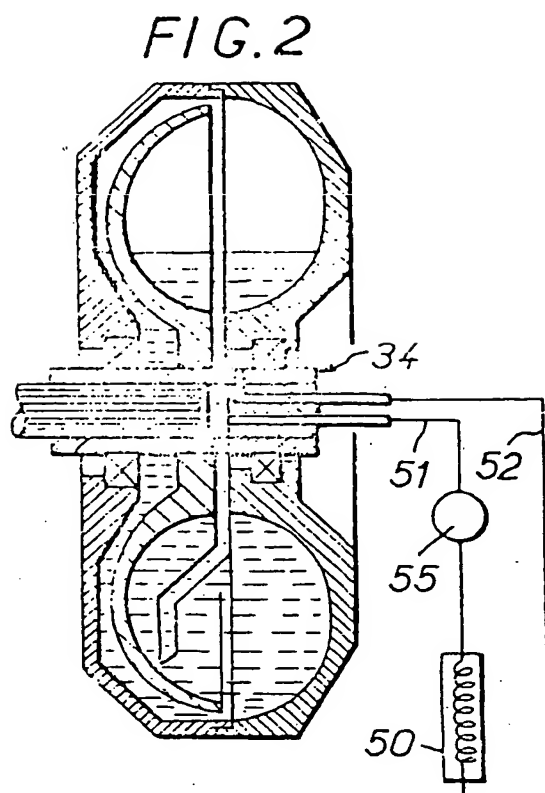


FIG. 4





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)